

## المصادر المفتوحة.. شريك النجاح لشركات الاتصالات

تعتبر احتياجات وتوقعات المشتركين، المحرك الأساسي الذي يقود شركات تقديم خدمات الاتصالات نحو تحديث كامل البنية التحتية لتقديم الخدمات وإدارتها، أو بمعنى أدق نحو التحول الرقمي الكامل. وفي إطار هذا التحول الرقمي، يتم تحديث أنظمة "إدارة خدمات الشبكات" و"أنظمة دعم العمليات" وأنظمة العمليات التجارية الخاصة بالعملاء، و"أنظمة دعم الأعمال".

ولكن هذا التحول ليس بالأمر الهين، لأن معظم النماذج والنظم العاملة حاليا يكاد يكون عفا عليها الزمن، فأصبحت جامدة وتتطلب مجموعات ضخمة من الموظفين، وغالبا ما تتطلب مهارات مقصورة على فئات معينة. ولهذا يساعد التحديث شركات الاتصالات على تلبية متطلبات التحول إلى مقدمي خدمات رقمية يمتلكون القدرة على سرعة الحركة، والمرونة، والقدرة على إعادة تجديد أنفسهم باستمرار.

وهنا تأتي البرامج المفتوحة المصدر التي يمكنها أن تلعب دورا حيويا في عملية تحديث بنية "أنظمة دعم العمليات"، و"أنظمة دعم الأعمال" مما يوفر لمشغلي خدمات الاتصالات، والموردين للأجهزة، والأدوات قاعدة واسعة من التقنيات المختبرة المؤهلة لدعم التوسعات المستقبلية في الخدمات.





يعتمد معظم الشركات المقدمة لخدمات الاتصالات Communications Ser- vice Providers-CSPs على "أنظمة دعم العمليات" Operations Support Systems-OSS و "أنظمة دعم الأعمال" Business Support Systems-BSS لتقديم الخدمات منذ حوالي 70 عاما. وخلال ذلك الوقت، حدث الكثير من التطورات الجذرية، حيث مهدت الابتكارات في تقنيات الاتصالات الطريق إلى اتصالات الإنترنت عبر الموبايل، التي توفر اتصالات فورية على نطاق عالمي بين الأشخاص والمؤسسات، وحتى بين الأشياء.

### تحديث "أنظمة دعم العمليات"

يبحث مشغلو الاتصالات أيضا عن طرق لزيادة فاعلية الشبكة، وتخفيض تكاليف التشغيل من خلال تبسيط بيئة التشغيل الصارمة واليدوية للانتقال إلى التشغيل الآلي. فقد أصبحت الشبكات تمتلك قدرات متطورة، بحيث باتت قادرة على اكتشاف التدهور المحتمل تلقائيا في الخدمة، ومعالجة المشكلات قبل أن تتحول إلى انقطاع في الخدمة. وتتطلب قدرات التعافي الذاتي للخدمة إتاحة إمكانية التشغيل الآلي، المدموم بتحليلات شاملة للبيانات. ولما كانت الشبكات القديمة تفتقر إلى هذه القدرات، ولا يتوفر لديها سوى قدر محدود من المراقبة البشرية. فإن "أنظمة دعم العمليات" الحديثة توفر هذه الاحتياجات، حيث تجمع العديد من مصادر البيانات، وتسمح بالمرونة التدريبية من الحالات التحليلية اللازمة لاتخاذ القرارات وصولا إلى القيام التلقائي بالإجراءات المناسبة. بالإضافة إلى ذلك، فإنها تعمل على تبسيط عملية التحديث، ومراقبة أداء الشبكة عبر بيانات مختلفة ومتنوعة.



برمجيات المشغلين المفتوحة - رؤية المستوى الأعلى

### ما هي منصة أتمتة Red Hat Ansible ؟

منصة Red Hat Ansible Automation Platform هي منصة برمجية للبناء والتشغيل الآلي عبر المؤسسة. تشمل المنصة جميع الأدوات اللازمة لتنفيذ التشغيل الآلي على مستوى المؤسسة. وهذه المنصة مقدمة من شركة ريد هات Red Hat التي تعتبر أكبر شركة مفتوحة المصدر في العالم. تقوم ببناء ودعم المنتجات مفتوحة المصدر من مشروعات مفتوحة المصدر.

### ما هو كود المصدر؟

كود المصدر أو شفرة المصدر Source Code هي مجموعة من الإرشادات التي تخبر الأجهزة الإلكترونية عن كيفية تشغيل التطبيقات التي تشكل العالم الرقمي، بما في ذلك أنظمة التشغيل ومعالجات النصوص والمتصفحات والالعاب الفيديو والهواتف الذكية، ومواقع الويب. يمكن أن تعمل ملايين أجهزة الكمبيوتر بنفس الكود، مما يعني أنه من المهم أن تكون الشفرة قوية وتوفر نتائج متسقة.

أدى ظهور هذه التقنيات الحديثة إلى ارتفاع توقعات العملاء من الشركات للحصول على مجموعات متزايدة من الخدمات المخصصة والمصممة لهم شخصيا، وبالتالي تحقيق الرضا عن تلك الخدمات. وقد أدت هذه الاحتياجات إلى جعل "أنظمة دعم العمليات" و "أنظمة دعم الأعمال" في حالة تغير مستمر، بحيث أصبح التغيير فيها هو القاعدة، إذ أنه بدون قابلية التحديث، ستكون التغييرات صعبة ومكلفة وتحد من قدرة مزود الخدمة على الابتكار ومواكبة المنافسة.

### برامج المصدر المفتوح

ولهذا تتحول البنية الأساسية لشبكات الاتصالات من الاعتماد على الأجهزة المتخصصة إلى البرامج التي تعمل على خوادم قياسية Standard Servers لضمان المرونة والقدرة على الترقية. وفي الوقت الذي تتغير تقنية البرامج نفسها بسرعة، تعمل البنية السحابية والسحابة الأصلية على تغيير كيفية تصميم التطبيقات، وكيفية تشغيلها بسهولة في أي مكان تقريبا، حتى يتم توزيعها في جميع أنحاء الشبكة في إطار منهجية تكاملية تعمل على تسريع عملية تطوير وتقديم خدمات جديدة. ولا شك أن برامج المصدر المفتوح تشجع هذا الابتكار، وهي مساهم رئيسي مؤهل للقيام بأدوار مستقبلية كبيرة.

### برامج تشغيل الخدمة

توفر "أنظمة دعم العمليات" و "أنظمة دعم الأعمال" الأساس التشغيلي لقطاع الاتصالات. وتعمل هذه الأنظمة بتناغم بهدف دعم عمليات الشبكة، وتقديم الخدمات، وإدارتها، وإدارة العمليات التجارية الشاملة، وإدارة خدمة العملاء، حيث تركز "أنظمة دعم العمليات" على مهام دعم عمليات الخدمة والشبكات، في حين تركز "أنظمة دعم الأعمال" على العملاء بشكل أكبر، وتدعم توليد الإيرادات والعمليات التجارية الشاملة. ولكن هذه النظم تتطلب مشاركة بشرية كبيرة ووقتا للتحديث، مما يجعلها عوائق أمام خلق بيئة الخدمة السريعة الحركة والمتطورة باستمرار المطلوبة في عصرنا الحالي.

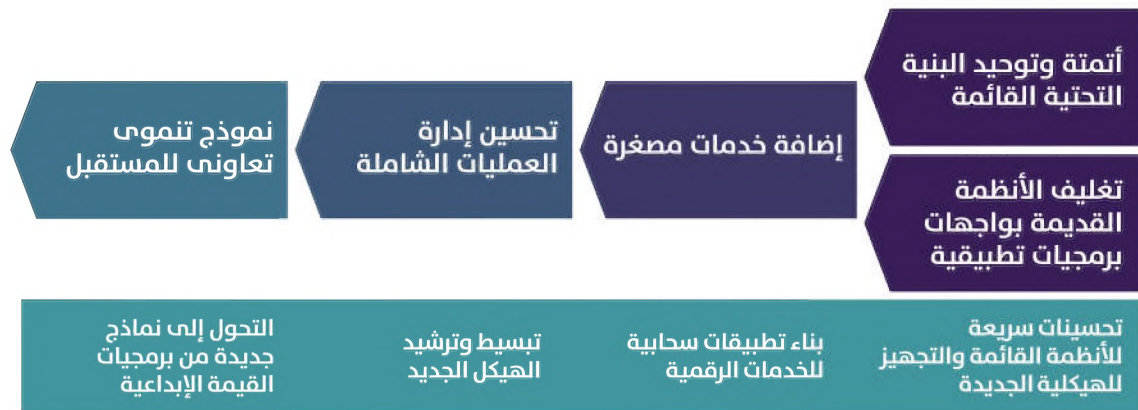
وتحقيق هذه الزيادة في سرعة الخدمة يتطلب الابتكار السريع المدعوم بالتطوير المستمر، حيث يحتاج مقدمو الخدمة إلى منصات برمجية أكثر فعالية وأكثر مرونة. تتيح لهم تقسيم المهام بين مختلف الأنظمة والاستفادة بشكل أوسع من الوظائف والخدمات المضمنة فيما بينها.

ويمكن للهندسة المعمارية الحديثة القائمة على الخدمات المصغرة، توفير البنية التحتية لتبسيط عملية إنشاء الخدمة والتشغيل والمساعدة في تحسين القدرة التنافسية باستخدام منهجيات DevOps التي يمكن توصيفها بأنها مجموعة من الممارسات التي تعمل على أتمتة العمليات بين فرق تطوير البرمجيات وفرق تكنولوجيا المعلومات، حتى يتمكنوا من بناء واختبار وإصدار البرامج بشكل أسرع وأكثر موثوقية. ويقوم مفهوم DevOps على بناء ثقافة التعاون بين الفرق التي كانت تعمل تاريخيا بشكل منفصل. ويمكن أن توفر منهجية DevOps المزايا الموعودة، من حيث إصدار البرامج بشكل أسرع، وإتاحة القدرة على حل المشكلات الحرجة بسرعة، وإدارة العمل غير المخطط له بشكل أفضل، مع زيادة الثقة.

### عوامل التحديث

يتوقع العملاء في عالمنا اليوم تجربة رقمية موحدة وشاملة، بما في ذلك قدرات الخدمة الذاتية، بغض النظر عن نقطة التواصل مع الشبكة. لأن العملاء يريدون الحصول على نفس الخدمة الجيدة أيا كانت الوسيلة التي يستخدمونها للاتصال بالشبكة، بحيث لا يعانون من فقد البيانات أو من قلة الاختيارات المتاحة أمامهم، مع شرط التمتع بالسهولة والذكاء، وتوفر الأنظمة الحديثة التي تعتمد على منهجية التكامل مع واجهة برنامج التطبيق





## رحلة تحديث البنية التحتية

### إعادة تصنيع الطائرة

لكي يتحرك المشغل نحو تحقيق هذه الرؤية؟ ستكون إعادة هندسة الأجزاء الكبيرة من البنية التحتية للبرامج مكلفة جدا، وتستغرق وقتا كبيرا، ومحفوفة بالمخاطر. ولتفادي وقوع ذلك يعتبر خبراء الشبكات أن من الأفضل التخطيط لسلسلة من المشروعات الصغيرة المتعددة، والتي تنقسم غالبا إلى مشروعات فرعية قصيرة، لتقوم بالوظائف المطلوبة بشكل تدريجي، مع تطويرها باستمرار مدعوم بالابتكار فى تطبيقات "أنظمة دعم العمليات" و"أنظمة دعم الأعمال" مع ضرورة الحفاظ على تكامل هذه الأنظمة بشكل مستمر مع التقنيات المتغيرة. وفى هذه الحالة، ولتوضيح مدى صعوبة هذه العملية، يكاد الأمر يشبه إعادة تصنيع مكونات الطائرة واستبدالها أثناء قيامها برحلة جوية.

### مشروعات سريعة وفوائد فورية

ليتم تنفيذ المهمة شبه المستحيلة المشار إليها، يتطلب الأمر القيام بتنفيذ المشروعات السريعة التي تحقق فائدة فورية. وأهمها:

- توحيد قواعد البيانات المتعددة لإنشاء مصدر واحد للبيانات التي يتم تدويرها.
- منح الأولوية لأتمتة المهام البسيطة، باستخدام تقنية أتمتة العمليات الآلية، مثل آلية Red Hat Ansible لتقليل التكاليف، وزيادة السرعة، وتوحيد العمليات.

وبشكل مؤقت يمكن القيام بخطوة أولى نحو العمل على محاولة دمج الأنظمة القديمة التي لا تزال توفر وظائف ملائمة وقابلة للتوسعة مع واجهات برمجة التطبيقات لاستخدامها فى دمج قواعد البيانات، لحين تنفيذ مهمة إعادة تشكيلها أو استبدالها تماما.

وتتضمن الخطوة الثانية البدء فى إعادة تشكيل وظائف الأنظمة القديمة أو إضافة خدمات ميكروية جديدة، بحيث تتكامل هذه العناصر الأحدث مع الأنظمة القديمة باستخدام واجهات برمجة التطبيقات المشار إليها فى الخطوة الأولى.

فى الخطوة الثالثة، يمكن لمقدمى الخدمات تبسيط وترشيد البنية الجديدة، وتتضمن هذه العملية إعادة تنظيم الحدود التنظيمية التقليدية. أما الخطوة الرابعة فهي اعتماد نموذج تطوير تعاونى جديد حيث تقوم الشركات المقدمة للخدمات بالتوجه نحو شراء خدمات جديدة من البائعين ثم دمجها فى الهيكل العام للشبكة.

بالنسبة لتحديث أنظمة دعم الأعمال، سيتطلب الأمر من مشغلى الشبكات العمل على زيادة قدرات الخدمات المطلوبة فى وقت واحد، بما فى ذلك على سبيل المثال، خدمات الفيديو، وتحديد قطاعات السوق المستهدف، على سبيل المثال، سكنى أو تجارى. ومع الاستبدال التدريجى للخدمات الحديثة بالأحدث منها، سيخطو مشغلو شبكات الاتصالات أولى خطواتهم الناجحة نحو المستقبل.

### البرامج السحابية

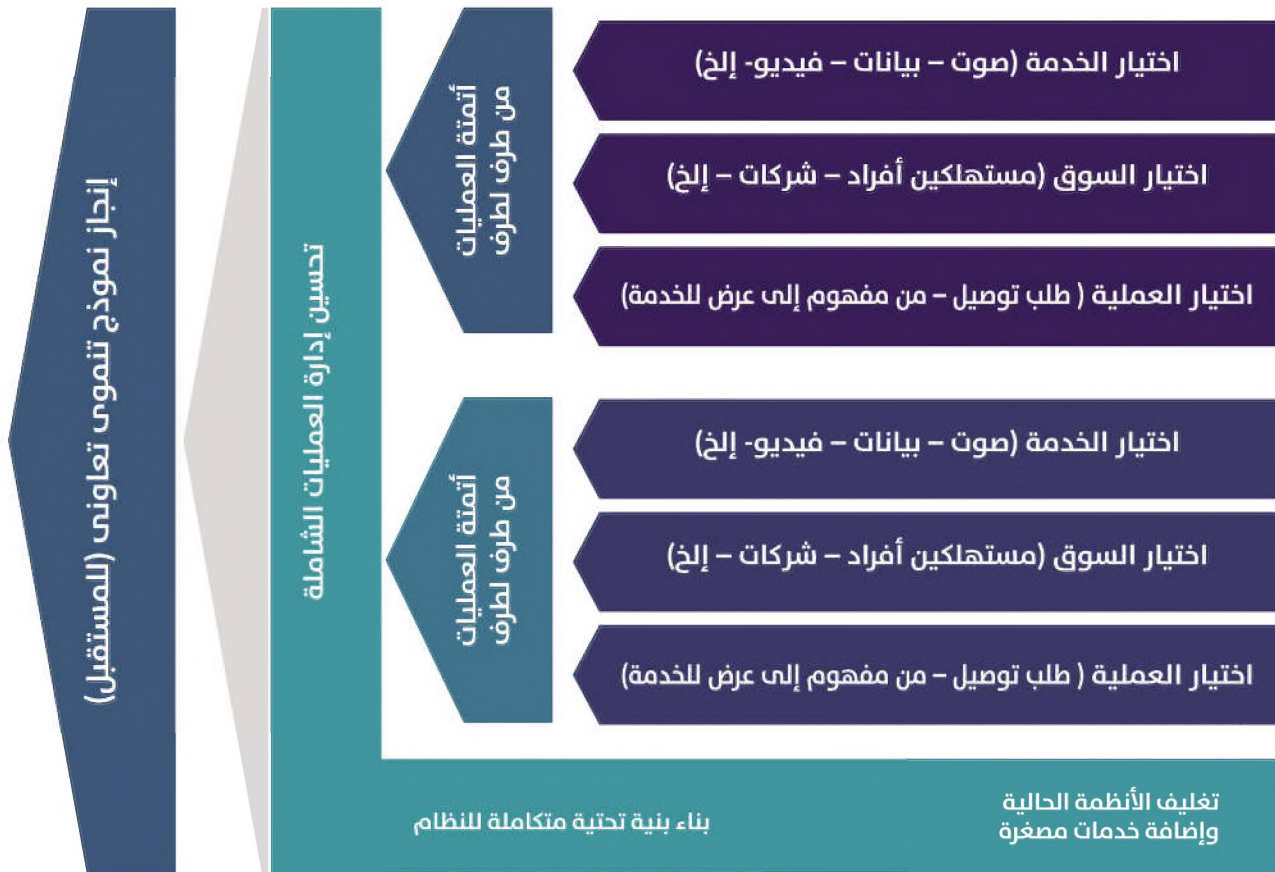
يمكن أن يتم تنظيم البرامج السحابية على شكل طبقات متعددة، بحيث يمكن أن يحتوى الجزء العلوى منها على عمليات إدارة الشبكة. ويتم إنشاء هذه التطبيقات من خلال التطبيقات، والبرامج التي تقوم بتنفيذ السياسات المطلوبة بدعم كامل من تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلى التي يتم تطويرها بواسطة موفرى الخدمة الرقمية بأنفسهم أو من خلال البائعين التجاريين الموفرين للبرامج والتطبيقات، ويتم تصميم هذه التطبيقات باستخدام مجموعة من الخدمات المصغرة التي يمكن أن تتطور وتتسع بشكل مستقل. أى أن الخدمات المصغرة ستعمل تلقائيا على زيادة حجمها لأعلى أو لأسفل باستخدام أفضل موارد الحوسبة والتخزين المتاحة. أخيرا، يتم تشغيل هذه المجموعة الكاملة من التطبيقات على بنية أساسية سحابية، سواء كانت سحابية خاصة بالشركة أو عامة أو هجينة.

وعلى هذا الأساس، يتم العمل من خلال تناسب التطبيقات فى عدة فئات، بحيث تتصل البوابات بالأنظمة الخارجية الخاصة بالعملاء. وهنا توفر تطبيقات "أنظمة دعم العمليات" و"أنظمة دعم الأعمال" وظائف إدارة الأعمال والشبكات، بينما يتم توفير الخدمات من خلال تطبيقات الخدمات الرقمية المتقدمة، ووظائف الشبكة المتواجدة فى حاويات Containerized Network Functions-CNF وأيضا من خلال وظائف الشبكة الافتراضية Virtualized Network Functions-VNF. وتخضع جميع العمليات للقواعد والسياسات التي تحددها الشركة المقدمة للخدمة

### ما هو المصدر المغلق والمصدر المفتوح؟

لما كان الترميز الجيد والتطبيقات الجيدة تتمتع بقيمة هائلة، فإن العديد من الشركات تحافظ على سرية أكوادها فى محاولة للتحكم فى توزيع منتجاتها والاستفادة منها. يتم إغلاق الشفرة مصدر الملكية الخاصة بهم أى يعملون بطريقة المصدر المغلق أو Closed Source لمنع الغرباء والمنافسين من فحص الكود أو معرفة كيف يعمل.

وعلى العكس من ذلك يكون كود المصدر المفتوح Open Source متاحا للجميع لرؤيته والتعلم منه واستخدامه وتعديله وتوزيعه. وقد وضعت منظمة "مبادرة المصادر المفتوحة" Open Source Initiative تعريفا دقيقا للبرمجيات مفتوحة المصدر. يؤدى الترخيص مفتوح المصدر إلى إلغاء القيود المفروضة على استخدام البرنامج، أو قيود التوزيع التجارى، وتتيح لأى شخص تطوير البرنامج واستخدامه لأى غرض.



## رحلة تحديث أنظمة دعم الأعمال BSS

لا يمكن أن يتم التطوير الشامل للشبكة في وقت واحد، لذا، يمكن لمشغلي شبكات الاتصالات القيام بتنفيذ هذه التحديثات، أو إجراء تحديثات عليها، بسرعة واحدة تلو الأخرى، معزولة في مجموعات، حتى لا تتسبب في تعطيل الخدمات المصغرة الأخرى، كما يمكن ويجب على مشغلي شبكات الاتصالات تجريب الوظائف الجديدة قبل إدخالها ضمن هيكل الشبكة.

يشتمل إطار تحديث البنية التحتية للشبكة على منصة تكامل مرنة وخفيفة الوزن لإنشاء خدمات تستند إلى واجهة برمجة التطبيقات المشار إليها، وبالتالي تمكين عملية التطوير السلس. ويمكن لاستبدال الواجهات الثابتة الترميز بين الأنظمة بواجهة برمجة التطبيقات الواضحة المعالم والقابلة لإعادة الاستخدام، والمفتوحة، والقابلة للتشغيل البيئي إلى تمكين إنشاء واجهات جديدة لإدارة العملاء. وهنا ستقوم واجهات برامج التطبيقات بدورها في توسيع نطاق وصول العملاء للخدمات، وبالتالي المساعدة في نمو الشبكة، وتسريع عملية تطوير الخدمات الجديدة، وإدخالها عن طريق الكشف عن إمكانات الأنظمة، والأصول الأساسية بشكل أكثر أماناً.

أما بالنسبة لتحديث برمجيات المصدر المفتوح، فستختلف الخطوات الإضافية المطلوبة. فعلى سبيل المثال بدلا من أتمتة العمليات من البداية إلى النهاية، سيكون على مشغلي الشبكات تقسيم العمليات إلى عمليات فرعية وأتمتها أولا. وبمجرد الانتهاء من ذلك، يمكن لهم القيام بعملية شاملة لتوحيد المهام الآلية.

### تحديث البنية التحتية

يمكن أن تكون أنظمة الدعم عوامل نجاح رئيسية لأهداف العمل بشرط التركيز على العملاء، وتقديم تجارب رقمية متطورة تلبي متطلبات العملاء المتعددة الوسائط.

ويمكن لبنية الخدمات المصغرة أن تكون أكثر مرونة إذا تم الالتزام بجدية بقواعد أمن الشبكة، وقواعد الحوكمة، وهي قواعد حتمية لا يمكن توقع نجاح أي أعمال بدونها. وبعد ذلك يمكن الانطلاق من الخدمات المصغرة، المستقلة، الأصغر، المنفصلة، إلى عملية التوسع لكل منها على حدة. وبالطبع



## رحلة تحديث أنظمة دعم العمليات OSS





## 5 نماذج للاستخدام الميداني

بدأ بعض مشغلي شبكات الاتصالات بالفعل في نقل البنية الأساسية الخاصة بهم من أنظمة دعم العمليات، وأنظمة دعم الأعمال نحو بيئة أكثر مرونة لدعم الابتكار المستمر، وتحسين تجربة العملاء الرقمية، وتقليل التكاليف. بالاعتماد على حلول لامركزية من مجموعة خدمة المؤسسات الحالية - Enter-prise Service Bus-ESB prise Service Bus-ESB مع منهجية Red Hat Integration لإنشاء واجهات تطبيقات البرمجيات للأنظمة القديمة. وبدأت فعلاً في إضافة وظائف جديدة، كتقديم الخدمات المصغرة بما في ذلك أنظمة إدارة القرار Decision Manager التي كانت تستخدم لتشغيل أتمتة الأعمال المتقدمة. وفي حالة ثانية، قام بعض مشغلي الشبكات بتحديثات مبنية على التكنولوجيا الأساسية الموجودة لديهم، فتم اللجوء إلى حلول OpenStack و OpenShift وتقديمهما انطلاقاً من الخدمات السحابية. في حالة ثالثة، قام بعض مشغلي الشبكات بتحديث عمليات إدارة الشبكة من خلال تطوير حلول باستخدام نظام مدير القرار المتقدم من ريد هات Red Hat Decision Manager بهدف تحسين عملية تخصيص الفني المناسب للوظيفة المناسبة في الوقت المناسب. ونجح هذا الحل في رفع كفاءة الشبكة بنسبة تصل إلى 30%.

وفي حالة رابعة لجأ بعض مشغلي الشبكات إلى استخدام حل Red Hat In-egration المتكامل للقاء على تعدد أنظمة الجرد وتوحيدها في نظام واحد. وقد أدى ذلك إلى توفير رؤية متسقة للمخزون، مما أدى إلى تقليل الأخطاء، وتسريع تقديم الخدمات، وخفض التكلفة.

وفي حالة خامسة استخدم أحد مشغلي الشبكات حل Red Hat Integration لمزامنة أنظمة تحديد المشكلات، مما أدى إلى مزيد من الاتساق والتبسيط في العمليات، وتقليل الأخطاء.

## المصادر المفتوحة

تتطلب أنظمة دعم العمليات وأنظمة دعم الأعمال الحديثة اللجوء إلى مجموعة واسعة من الحلول التي تعمل معاً بشكل متماسك لتمكين مجموعة واسعة من القدرات التشغيلية، مع المرونة وقابلية التطور بشكل مستمر وفعال لتلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية للعملاء.

ولتحقيق هذا التكامل المستمر، يعد اختيار إطارات التكامل والتشغيل الصحيحة أمراً بالغ الأهمية، مع الاستفادة من تجارب الماضي. فقد أدت العديد من الأنظمة القديمة دورها، وقادت في بعض الأحيان إلى مشكلات بسبب تعدد الحلول وعدم تكاملها. وبمرور الزمن ثبت أن تطوير الأنظمة القديمة مكلف، ويستغرق وقتاً طويلاً. إلا أن مجتمع المصادر المفتوحة نجح في التعامل مع هذه المشكلة من خلال تقديمه لتقنيات موحدة من بينها:

- حلول توصيل الخدمات الصغيرة بالأنظمة.
  - واجهات تطبيقات سهلة وأمنة.
  - أتمتة العمليات الآلية وميكنة المهام الروتينية.
  - مراقبة عملية متطورة لأتمتة العمل بأكملها.
  - التخزين الافتراضي Virtual للبيانات.
- يتم إثراء هذه المجموعة من التقنيات بشكل مستمر من قبل مجتمع المصادر المفتوحة، إذ أن الإطار التكاملي للمصادر المفتوحة يمكن أن يعمل على تحديث بنية النظام بالكامل في المستقبل، مما يسهل إدخال التقنيات والأدوات والخدمات الصغيرة الجديدة. كما يتيح المرونة اللازمة للمنافسة، ويدعم الابتكار المستمر، ويوفر السرعة في تقديم الخدمات للسوق، إضافة إلى فعاليته من حيث التكلفة.

## السباق في سوق متغير

لكي يتحول مشغلو شبكات الاتصالات إلى مقدمين للخدمات الرقمية، وللتنافس بفعالية في السوق المتغير باستمرار، يجب على مقدمي الخدمة تطوير قواعد اللعبة، وابتكار الخدمات بسرعة أكبر وأكثر كفاءة، عن طريق إضافة المزيد من الأتمتة. وأحد المتطلبات الأساسية هي تحديث أنظمة دعم العمليات وأنظمة دعم الأعمال. ومن المقترح النظر في تطبيق رؤية التوجه نحو البرامج المفتوحة المصدر كأفضل إطار لتمكين هذا التحول في تقديم الخدمات الرقمية للمشغل وإدارتها، فمن خلال قوة مجتمع المصادر المفتوحة، يمكن إعادة تصنيع مكونات الطائرة أثناء قيامها بالرحلة، بالاستفادة بتقنيات التعلم الآلي، والذكاء الاصطناعي التي توفر تحليلاً أسرع استجابة لمتطلبات العملاء، ولتقديم الخدمات، وإدارتها عبر الظروف المتغيرة للشبكة المتغيرة. ولكن التحدي الأكبر هنا هو العثور على شريك يدعم البرمجيات المفتوحة المصدر، الذي يتمتع بالخبرة اللازمة لتحقيق النجاح أثناء رحلة التحول.

## لماذا البرمجيات مفتوحة المصدر؟

يؤدي تطوير البرمجيات مفتوحة المصدر إلى تعزيز الاستقرار والأمن والابتكار والإبداع، من خلال فتح الشفرة للفحص واسع النطاق، بحيث يتيح للمطورين والمبرمجين العثور على الأخطاء والعيوب الأمنية، واختبار التوافق الواسع عبر الأنظمة الأساسية، كما يتيح لهم تقديم أفكار جديدة. وعلى سبيل المثال عند اكتشاف مشكلة خطيرة في أي برنامج مفتوح المصدر، تعمل مجموعة كبيرة من المطورين معاً بشكل تعاوني لإصلاحها. تعتبر استراتيجية المصادر المفتوحة فعالة للغاية بحيث تجتذب الكثير من الخبراء والمطورين الداعمين لمجتمع المصادر المفتوحة. ويمكنك العثور على أمثلة واضحة لمساهمات مجتمعات المصادر المفتوحة في مشروعات مثل: Linux و Kubernetes و Git. كما تتبع بعض برمجيات المصادر المفتوحة الوصول إلى الإنترنت باستخدام متصفحات مفتوحة المصدر مثل متصفح: Firefox و chromium.

## ماهي واجهة برنامج التطبيق API؟

واجهة برنامج التطبيق (API) عبارة عن مجموعة من الإجراءات والبروتوكولات والأدوات اللازمة لإنشاء تطبيقات البرامج. المهمة الأساسية لواجهة برمجة التطبيقات هي تحديد كيفية تفاعل مكونات البرامج. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام واجهات برمجة التطبيقات عند برمجة مكونات واجهة المستخدم الرسومية (GUI). تعمل واجهة برمجة التطبيقات الجيدة على تسهيل تطوير البرنامج من خلال توفير جميع الكتل البرمجية الإنشائية.

وهناك العديد من أنواع واجهات برمجة التطبيقات لأنظمة التشغيل أو التطبيقات أو مواقع الويب. على سبيل المثال يحتوي Windows على العديد من مجموعات واجهة برمجة التطبيقات التي تستخدمها أجهزة النظام والتطبيقات، وعندما تقوم بنسخ ولصق نص من تطبيق إلى آخر، فإن واجهة برمجة التطبيقات هي التي تسمح لك بالقيام بهذا العمل.